

⑤

Int. Cl. 2:

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



F 16 D 27/10

F 16 D 63/00

DT 26 01 121 A1

⑪

Offenlegungsschrift 26 01 121

⑫

Aktenzeichen: P 26 01 121.2

⑬

Anmeldestag: 14. 1. 76

⑭

Offenlegungstag: 22. 7. 76

⑯

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲ ⑳ 15. 1. 75 Großbritannien 1768-75

⑤

Bezeichnung: Elektromagnetisch betätigtes Bremse oder Kupplung und Reibelement dafür

⑦

Anmelder: Matrix Engineering Ltd., Brechin, Angus, Schottland (Großbritannien)

⑧

Vertreter: Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.; Beetz jun., R., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

⑨

Erfinder: Kent, Anthony John, Arbroath, Angus, Schottland (Großbritannien)

DT 26 01 121 A1

Patentanwälte
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT
Dr.-Ing. R. BEETZ jr.

2601121

8 München 22, Steindorfstr. 10
Tel. (089) 227201/227244/295910
Teleg. Allpatent München
Telex 522048

95-25.186P(25.187H)

14. 1. 1976

MATRIX ENGINEERING LIMITED, Brechin, Angus (Schottland)

**Elektromagnetisch betätigte Bremse oder Kupplung
und Reibelement dafür**

Die Erfindung bezieht sich in erster Linie auf elektromagnetisch betätigte Reibbremsen oder Bremsen der Art, bei denen eine Gruppe von axial relativ zueinander bewegbaren, zusammenarbeitenden Reibelementen oder -scheiben (beispielsweise eine Gruppe von Reibscheiben) in Reibberührung miteinander gebracht werden, um eine Bremswirkung auf ein sich drehendes Element oder mehrere Elemente auszuüben. Die Erfindung ist auch praktisch bei elektromagnetisch betätigten Kupplungen anwendbar, die eine Gruppe von Reibelementen oder Reibscheiben in einer gleichen Weise für eine Antriebsübertragung benutzen.

95-(5301)-LS1

609830/0630

ORIGINAL INSPECTED

Die Erfindung wird insbesondere praktisch angewendet bei elektromagnetisch betätigten "Sicherheitsbremsen", bei denen die Reibelemente oder Scheiben in der ausgeschalteten Stellung der Bremse frei für gegenseitige Drehung gehalten werden, durch die Wirkung eines Magnetflusses, der zwischen einer Elektromagnetwicklung und einem Ankerglied umläuft oder durch die Teile hindurchgeht, und bei denen bei Aufhören der elektrischen Stromversorgung der Bremse die Reibelemente oder Scheiben durch ein druckausübendes Element wie eine Feder automatisch in Reibberührung gebracht werden, um eine Bremslast auf zumindest ein drehendes Glied, wie eine Welle, zu übertragen.

In einer bekannten Form von Sicherheitsbremsen dieser Art, wie sie weiter unten beschrieben wird, ist die Anordnung des Magnetkörpers der Wicklung und des Ankers derart, daß ein erheblicher Anteil an Streufluß auftritt, der nicht nur die Wirksamkeit der Bremse beeinträchtigt, sondern auch dazu neigt, benachbarte Bauglieder, wie das rotierende Glied oder die Welle, zu magnetisieren, die von der Bremse gesteuert bzw. überwacht werden.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Brems- oder Kupplungskonstruktion der allgemeinen erwähnten Art zu schaffen, bei der ein Streufluß im wesentlichen verringert ist, mit einem sich daraus ergebenden Zuwachs an Wirksamkeit der Bremse oder Kupplung und einem größeren Anwendungsbereich der praktischen Anwendung. Ein weiterer

Zweck ist es, ein verbessertes Reibelement oder Reibscheibe für die Verwendung in einer Bremse oder Kupplung gemäß der vorliegenden Erfindung zu schaffen.

In einer praktischen Ausführung der Erfindung kann die Konstruktion der Bremse und die Anordnung ihrer Elemente derart sein, wie dies weiterhin unter Hinweis auf die Zeichnung beschrieben wird; in der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Axialschnitt einer bekannten Anordnung einer elektromagnetischen Reibbremse;

Fig. 2 einen schematischen Axialschnitt einer Bremse gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 einen Axialschnitt durch eine Bremse, die aus Fig. 2 abgeleitet ist;

Fig. 4 einen Teil-Querschnitt längs der Linie IV-IV der Fig. 3;

Fig. 5 einen ausführlicher gestalteten Teil eines Axialschnittes einer Kupplung gemäß der vorliegenden Erfindung und

Fig. 6 eine Stirnansicht auf eine Reibscheibe, die gemäß einer besonderen Einzelheit der Erfindung gestaltet ist.

Fig. 1 zeigt schematisch einen bekannten Elektromagneten mit Anker, die in einer elektromagnetischen

Bremse der Sicherheitsbauart verwendbar sind, welche eine einzige magnetische Ringspule C aufweist und bei der der Streufluß, der durch die Art des Flußweges F bedingt ist, eingezeichnet wurde. Dieser Streufluß ist bestrebt, benachbarte Bauteile, wie die Welle P, zu magnetisieren; er ergibt auch einen Wirksamkeitsverlust der Bremse. Wie man leicht versteht, kann jede unerwünschte Magnetisierung von der Bremse benachbarten Teilen auf diesem Wege höchst nachteilig sein und eine Begrenzung hinsichtlich der Umgebung voraussetzen, in der die Bremse benutzt werden kann.

Durch die Verwendung von zwei konzentrischen elektromagnetischen Ringspulen C1, C2 in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung, wie dies schematisch in Fig. 2 angegeben ist, wobei die beiden Spulen an dem inneren und äußeren Umfang der gesamten Magnetwicklung gleiche Flußrichtungen oder Pole haben, erhält man Flußwege F2, in denen ein Streufluß ganz wesentlich verringert ist, zu Gunsten einer größeren Bremswirkung, während eine unerwünschte Magnetisierung benachbarter Bauteile, wie der Welle P, vermieden oder ganz wesentlich verringert wird.

In Fig. 2 ist die Anordnung gleicher Pole oder Flußrichtungen an dem inneren und äußeren Umfang der gesamten Bremswicklung gezeigt, wobei die Pole in radialer Richtung die Folge N-S-N haben. Praktische Tests haben ergeben, daß eine solche Anordnung durchaus befriedigend ist. Es dürfte jedoch klar sein, daß die Polfolge S-N-S ebenfalls zu den gleichen erreichbaren Vorteilen führt.

In einer praktischen Auslegung dieser in Fig. 2 angegebenen Anordnung, wie sie in den Fig. 3 und 4 veranschaulicht ist, wurde die Wicklung 1 der Bremse dargestellt, die zwei mit radialem Abstand angeordnete elektrromagnetische Ringspulen 12, 13 enthält, die konzentrisch um die zentrale Achse 14 der Bremse gewickelt sind. An dem Körper 11 ist - beispielsweise durch Schrauben 17 - ein äußerer Ring 15 befestigt (der nach Art einer Spinne ausgebildet sein kann, und mit dem jede zweite der Scheiben 20 der Scheibengruppe 10 drehfest durch entsprechende Nuten oder eine ähnliche Anordnung verbunden sind, so daß sie die Möglichkeit einer axialen Bewegung haben, wie dies bei Reibbremsen üblich ist. In gleicher Weise sind jeweils die anderen Zwischenscheiben 21 der Scheibengruppe 10 mit einer Nut oder ähnlichen geeigneten Verbindung zu einer Nabe 23 der Bremse versehen, so daß sie axial gleiten können, aber mit der Nabe drehfest verbunden sind. Die Nabe 23 nimmt eine Welle 24 auf, die mit einem oder mehreren nicht dargestellten Treib- oder angetriebenen Bauteilen verbunden ist, um ein Bremsdrehmoment auf diese Bauteile zu übertragen.

Eine Ankerplatte 25 des Bremsmagneten ist unmittelbar in der Nähe des Magnetkörpers und der in diesem Körper sitzenden Ringspulen 12 und 13 angeordnet; die Platte liegt mit Umfangsspiel innerhalb des äußeren Ringes 15 und ist durch eine Anzahl von Führungszäpfen 26 gehalten, die in entsprechende Bohrungen 16 in dem Magnetkörper 11 aufgenommen sind.

Eine Endplatte 27 ist mit dem äußeren Ring, beispielsweise durch Umfangsgewinde 28, gehalten und kann in einer Stellung, in die sie axial eingestellt wurde, mit Hilfe einer Feststellschraube 29 festgelegt werden. So dient die Endplatte 27 nicht nur als Halteglied für die Scheiben 20, 21, sie bildet auch ein geeignetes Mittel zum Einstellen der Arbeitsspiele innerhalb der Bremse. Der Anker 25 wird durch Federkraft von dem Körper 11 in Richtung auf die Scheibengruppe 10 durch eine Anzahl von Federn gedrückt, die zwischen dem Körper 11 und dem Anker 25 wirken, eine solche Feder ist bei 30 gezeigt, sie wird in einer Bohrung 21 in dem Magnetkörper 11 geführt.

Der Magnetkörper 11 trägt elektrische Anschlüsse 32, 33 für die Zufuhr des Stromes, der die Windungen der Spulen 12, 13 derart erregt, daß an dem inneren Umfang 34 und dem äußeren Umfang 35 der gesamten Wicklung 1 gleiche Pole bzw. Flußrichtungen gebildet werden.

Bei der Benutzung der Bremse werden die Spulen 12, 13 erregt, um die Ankerplatte 25 an die Polflächen 36, 37 und 38 des Magnetkörpers 11 anzuziehen und auf diese Weise die Scheiben 20, 21 für relative Drehung freizugeben. Wenn die elektrische Speisung der Spulen 12 und 13 ausfällt, wird die Ankerplatte 25 freigegeben, so daß sie durch die Federn 30 gegen die Scheibengruppe 10 gepreßt werden kann. Dank der Reibungsberührung zwischen den Scheiben 20, 21 sowie der Endplatte 27 und der benachbarten Scheibe 20

wird eine Bremswirkung auf die Welle 24 übertragen. Das Bremsdrehmoment kann auf diese Weise dadurch erzeugt werden, daß man den Magnetkörper 11 undrehbar festlegt oder einfach durch die Trägheit des Körpers 11 selbst oder durch eine Bremsbelastung 39, die an dem Körper 11 gehalten ist. Das Bremsdrehmoment kann ebenfalls durch eine geeignete Welle abgegeben werden, die in der Bohrung 40 des Magnetkörpers 11 nicht drehbar aufgenommen ist.

Der Magnetkörper 11 der Bremse, soweit er bisher beschrieben wurde, kann in üblicher Weise durch einen konzentrischen Zusammenbau von üblichen Kupplungskörpern A, B hergestellt werden, von denen jeder eine der Ringspulen 12 bzw. 13 enthält. Wenn diese Art des Zusammenbaus auch angewendet werden kann, ist es jedoch zweckmäßiger, wenn der Magnetkörper 11 als einstückiger Körper hergestellt oder in anderer geeigneter Weise gebaut wird.

Wie bereits erwähnt, läßt sich die Erfindung bei elektromagnetischen Kupplungen der Mehrscheibenbauart anwenden; gemäß Fig. 5 enthält der Magnetkörper 43 eine Wicklung 111, die aus zwei mit radialem Abstand zueinander konzentrisch angeordneten Ringspulen 57, 58 besteht, bei denen gleiche Pole oder Magnetflußrichtungen an dem inneren und äußeren Umfang der Wicklung 111 vorhanden sind. Hier ist wieder die radiale Folge N-S-N dargestellt, aber die Folge S-N-S kann zweifels gleich gut verwendet werden.

Der Magnetkörper ist mit Hilfe einer isolierten oder isolierenden Buchse 44 mit der Kupplungsnabe 45

verbunden, die ihrerseits eine nicht dargestellte Welle in üblicher Weise aufnimmt. Die Isolierbuchse 44 dient dazu, die Nabe 45 und eine in ihr steckende Welle gegenüber dem Magnetfluß im Magnetkörper 43 zu isolieren.

Eine Reibungskupplungs-Scheibengruppe 100 ist in der Fig. 5 dargestellt mit Scheiben 50, von denen jede zweite eine axiale Gleitmöglichkeit, sonst aber eine drehfeste Verbindung mit einer äußeren Hülle oder Spinne 49 hat, die ihrerseits mit einem rotierenden Bauglied oder einer Welle verbunden werden kann oder einen Teil dieses rotierenden Baugliedes bildet. Die Scheiben-Gruppe 100 enthält weiterhin Scheiben 51, die jeweils als Zwischenscheiben zwischen den Scheiben 50 in einer Nutverbindung mit einer Hülse 53 sind, die fest um die Nabe 45 herum angeordnet ist, so daß diese Scheiben axial verschiebbar, aber drehfest mit der Nabe 45 verbunden sind. Die Hülse 53 kann aus einem den Magnetfluß isolierendem Material bestehen und ein integraler Teil der Nabe 45 sein.

Eine Ankerplatte 54 wird von dem Ring 55 frei drehbar getragen, der gegen axiale Bewegung an der Nabe 45 durch einen Sprengring 56 gehalten ist; der Ring 55 kann auch aus einem gegenüber Magnetflüssen isolierenden Material sein. Die Verwendung von magnetisch nicht leitenden Baugliedern 44, 53 und 55 ist an sich eine bekannte Anordnung oder ein bekanntes Mittel gegen unerwünschte Magnetisierung der Nabe 45 und einer in diese Nabe aufgenommenen Welle.

Bei der Betätigung dieser Kupplung werden die Ringspulen 57 und 58 durch geeigneten Anschluß an eine

elektrische Stromquelle, beispielsweise über Anschlußblöcke oder Kontaktringe (die nicht dargestellt sind) erregt, und der sich einstellende magnetische Fluß dringt durch die Scheiben 50, 51 der Scheibengruppe 100 hindurch, wobei zwischen der Nabe 45 und dem Bauteil 49 ein Antriebsmoment übertragen werden kann.

Im Zusammenhang mit einer weiteren Ausgestaltung dieser Erfindung wird der magnetische Fluß gezwungen, derart zu fließen, wie dies (in Fig. 5) durch gebogene oder nierenförmig gestaltete Schlitze 59 und 60 erzwungen wird, die in den Scheiben 50, 51 gebildet sind; der Flußweg ist durch die gestrichelten Linien F5 angegeben. Damit der Fluß so verläuft, decken sich die Schlitze 59 und 60 mit den entsprechenden Spulen 57, 58, so daß der Fluß genötigt oder zumindest in der Hauptsache genötigt wird, durch die massiven Teile der Scheiben zwischen den darin befindlichen Schlitzen 59, 60 hindurchzugehen.

Die Anordnung und die Form der Schlitze 59, 60 ergibt sich aus der Fig. 6, in der eine Kupplungsreibplatte 50 dargestellt ist, die an ihrem Umfang bei 62 mit Einschnitten versehen ist, um eine drehfeste Gleitverbindung mit dem Bauteil 49 zu schaffen. Die Schlitzausbildung der Scheiben 51 ist die gleiche, aber diese Scheiben sind an ihrem inneren Umfang mit Einschnitten für ein entsprechendes Verbinden mit der Hülse 53 versehen.

Die in Fig. 6 dargestellte Kupplung kann natürlich auch als eine Bremse wirken.

Ansprüche

- (1. Elektromagnetisch betätigtes Reibbremse oder -kupplung, bei der eine Gruppe von relativ axial beweglichen, zusammenarbeitenden Reibelementen oder -scheiben durch einen Magnetanker betätigt werden, der in einer axialen Löse- oder Betätigungsrichtung mittels einer Elektromagnetwicklung bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromagnetwicklung (1, 111) zumindest zwei konzentrische, mit radialem Abstand voneinander angeordnete Elektromagnet-Ringspulen (12, 13; 57, 58) hat, die am inneren und äußeren Umfang der Elektromagnetwicklung gleiche Magnetflußrichtungen oder Pole haben.
2. Bremse oder Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Polaritätsfolge an den Umfängen der Elektromagnet-Ringspulen (12, 13; 57, 58) der Elektromagnetwicklung (1, 111) Nord-Süd-Nord (N-S-N) oder Süd-Nord-Süd (S-N-S) ist.
3. Reibelement oder Reibscheibe in oder für eine elektromagnetisch betätigtes Bremse oder Kupplung, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Element oder die Scheibe (50, 51) gebogene Schlitze (59, 60) enthält, die derart angeordnet sind, daß sie sich mit der elektromagnetischen Erregerwicklung (111) der Kupplung oder Bremse decken, so daß der Magnetfluß, der von der Erregungswicklung (111) erzeugt wird, im wesentlichen durch die massiven Teile des Reibelements oder der Reibscheibe geht, die in der Nähe der Schlitze liegen.

- 11 -

4. Reibelement oder Scheibe gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei mit radialem Abstand ringförmig angeordnete Gruppen gebogener Schlitze (59, 60) in dem Reibelement oder der Scheibe (50, 51) derart angeordnet sind, daß sie sich mit entsprechenden ringförmigen Spulen '57, 58 der Elektromagnetwicklung (111) der Bremse, die radialen Abstand voneinander haben, decken.

12
Leerseite

2601121

Ferrentanwälte
Dipl.-Ing. R. BIELEFELD sen.
Dipl.-Ing. IG LAMPERECHT
Dr.-Ing. R. BIELEFELD Jr.
8 Münchener 22, Starnberg 10

- 15 -

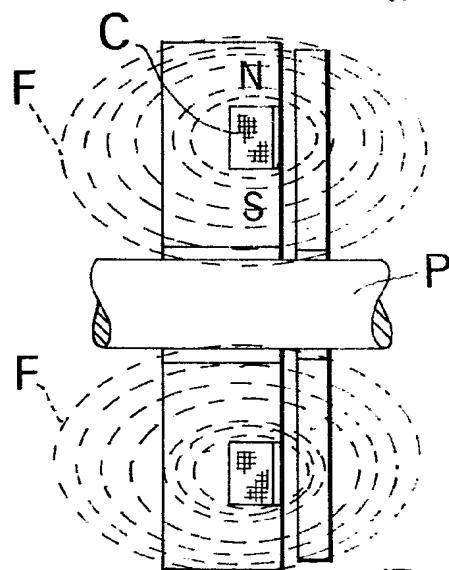


FIG.1

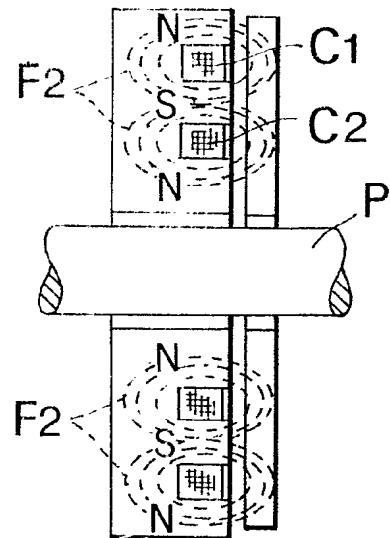


FIG. 2

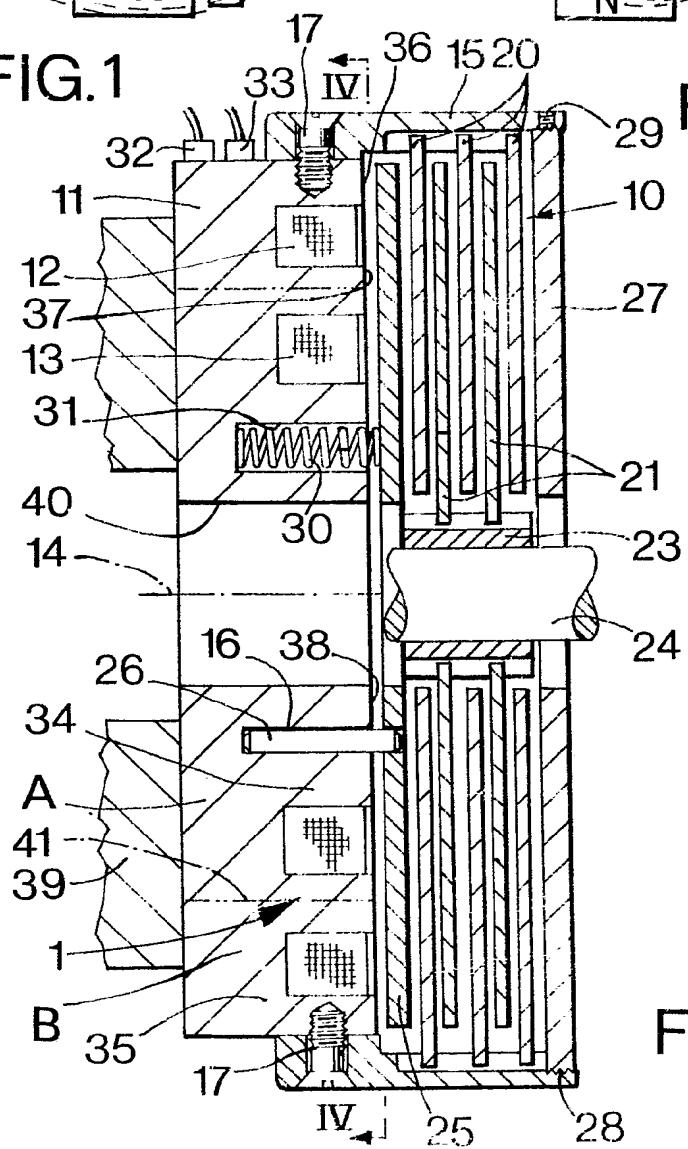


FIG. 3

1098

609830/0630

ORIGINAL INSPECTED

Patentenwälte
Dipl. Ing. H. J. K. Schäfer
Dipl. Ing. H. J. K. Schäfer
Dr. Ing. H. J. K. Schäfer
8 München 22, Sternschanze 13

20.3.1971

13.

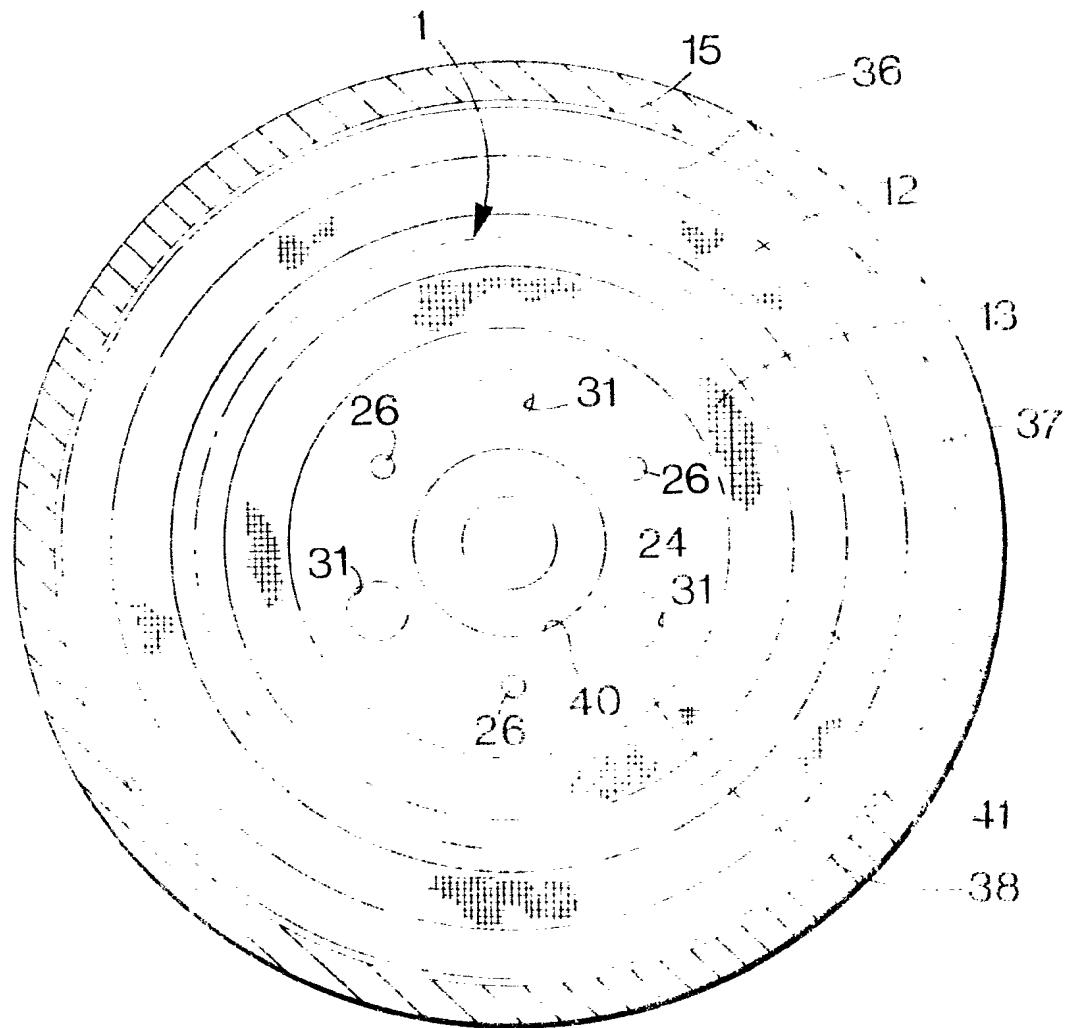


FIG. 4

609830/0630

ORIGINAL INSPECTED

- 14 -

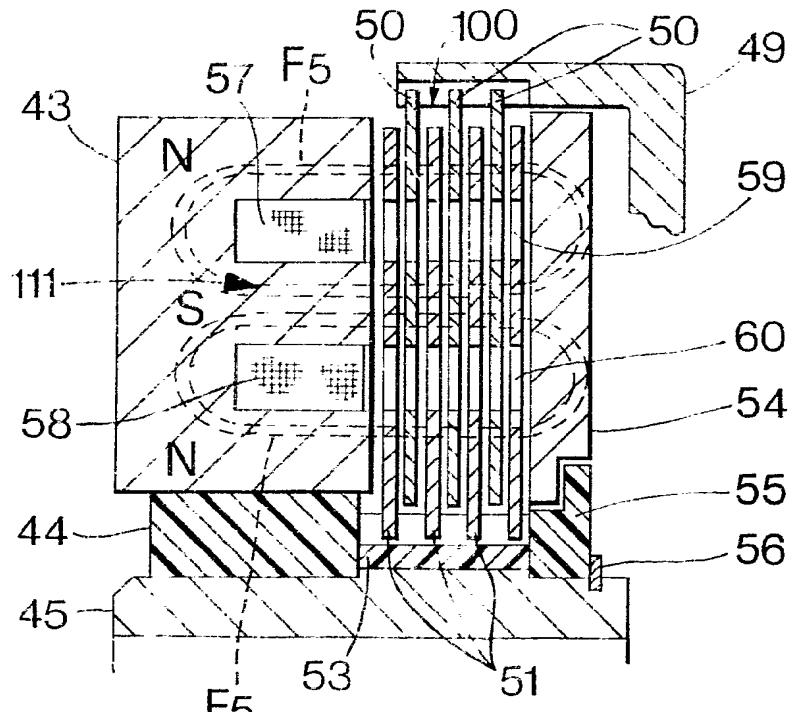


FIG. 5

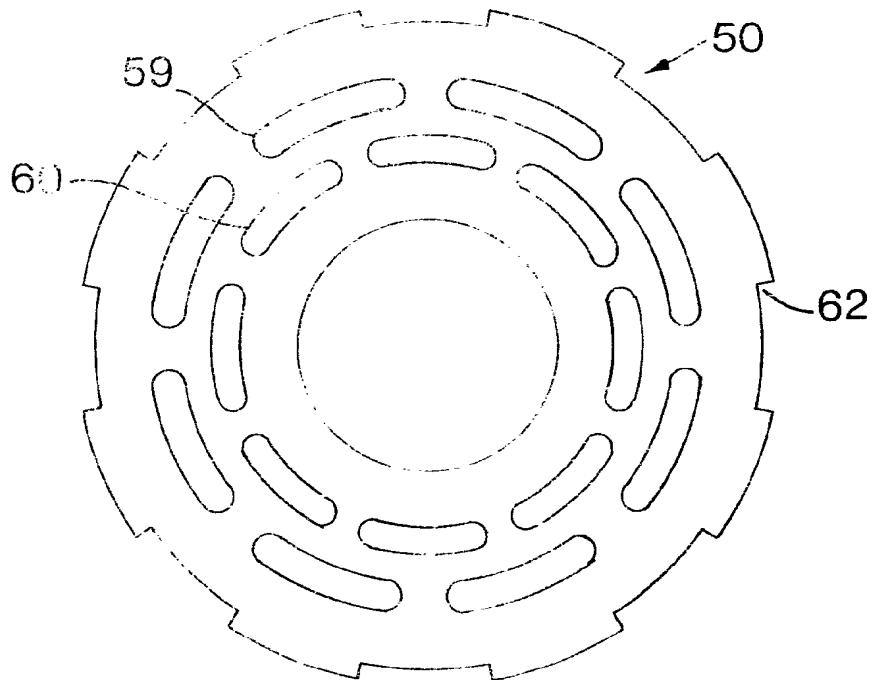


FIG. 6

609830/1630

$$g_{\mu\nu} = \eta_{\mu\nu} + \frac{1}{2} F^2$$

FEBRUARY 1937

ORIGINAL INSPECTED